

Docket No.: 56937-081

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of :  
Hiroyoshi TAGI, et al. :  
Serial No.: Group Art Unit:  
Filed: July 07, 2003 Examiner:  
For: PRINTED WIRING BOARD

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

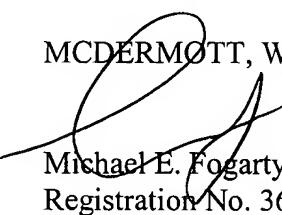
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No. P2002-207347, filed July 16, 2002**

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Michael E. Fogarty  
Registration No. 36,139

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 MEF:mcw  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: July 7, 2003**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

56937-081  
TAGI et al.  
July 7, 2003.  
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月16日

出願番号

Application Number:

特願2002-207347

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-207347 ]

出願人

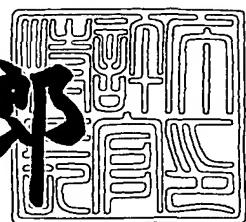
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 5月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3033600

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022040117

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 3/46

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 田儀 裕佳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小掠 哲義

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 田口 豊

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 朝日 俊行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小川 立夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086737

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 和秀

【電話番号】 06-6376-0857

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007401

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9305280

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線板及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁層と、

前記絶縁層に設けられた信号伝送配線と、

前記絶縁層に前記信号伝送配線とは非接触状態で設けられた補助配線と、

前記補助配線の少なくとも一部を覆う電磁遮蔽層と、

を有するプリント配線板。

【請求項2】 請求項1に記載のプリント配線板において、

前記電磁遮蔽層は磁気的損失を有する磁性体からなる、プリント配線板。

【請求項3】 請求項1または2に記載のプリント配線板において、

前記補助配線は接地電位に接続されている、プリント配線板。

【請求項4】 請求項3に記載のプリント配線板において、

前記補助配線と前記電磁遮蔽層との間に絶縁体膜を設ける、プリント配線板。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載のプリント配線板において

前記絶縁層は複数層設けられており、これら絶縁層の外側および層間に前記信号伝送配線が設けられており、これら絶縁層の間に電子部品が内蔵されている、プリント配線板。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載のプリント配線板において

前記補助配線が前記信号伝送配線の間に設けられている、プリント配線板。

【請求項7】 請求項5に記載のプリント配線板において、

前記補助配線が前記信号伝送配線と電子部品との間、または電子部品どうしの間に設けられている、プリント配線板。

【請求項8】 請求項5に記載のプリント配線板において、

前記補助配線が前記電子部品を囲んでその周囲に設けられている、プリント配線板。

【請求項9】 請求項5に記載のプリント配線板において、

前記補助配線が前記電子部品の上面を覆って設けられている、プリント配線板

【請求項10】 請求項5に記載のプリント配線板において、

前記補助配線は、前記電子部品の上面を覆って設けられる第1の補助配線と、前記電子部品を囲んでその周囲に設けられる第2の補助配線とを備えており、

前記第1の補助配線と前記第2の補助配線とを接続する導体が前記絶縁層内に設けられている、プリント配線板。

【請求項11】 請求項10に記載のプリント配線板において、

前記第1の補助配線と前記第2の補助配線とを接続する導体が前記電子部品の側面の幅方向に沿って複数設けられており、互いに隣接する導体どうしの対向方向は、前記電子部品の側面の幅方向に対して非平行に設定されており、かつ、各隣接導体対の対向方向は順次交差している、プリント配線板。

【請求項12】 請求項1ないし11のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記電磁遮蔽層は、前記補助配線の両面に設けられている、プリント配線板。

【請求項13】 請求項1ないし12のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記信号伝送配線の少なくとも一部を覆う前記電磁遮蔽層が設けられている、プリント配線板。

【請求項14】 請求項13に記載のプリント配線板において、

前記電磁遮蔽層が前記信号伝送配線の両面に設けられている、プリント配線板

【請求項15】 請求項13または14に記載のプリント配線板において、

前記信号伝送配線と前記電磁遮蔽層との間に絶縁体膜が設けられている、プリント配線板。

【請求項16】 請求項15に記載のプリント配線板において、

前記信号伝送配線は前記絶縁層の両面それぞれに設けられており、

前記両面の信号伝送配線を接続する導体が前記絶縁層を貫通して設けられており、

前記絶縁層と前記電磁遮蔽層とが前記導体に対して離間配置されている、プリント配線板。

【請求項17】 請求項1ないし16のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記絶縁層は、エポキシ系樹脂と無機フィラとを混合して形成されたコンポジット材料からなる、プリント配線板。

【請求項18】 請求項1ないし17のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記補助配線は接地電位に接続されており、かつ、前記電磁遮蔽層の長さは、抑制対象周波数に対応した波長の1/4の長さに設定されている、プリント配線板。

【請求項19】 請求項1ないし17のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記補助配線の長さは、抑制対象周波数に対応した波長の1/2の長さに設定されている、プリント配線板。

【請求項20】 請求項1ないし19のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法であって、

転写形成材を用意し、この転写形成材上に前記補助配線をパターン形成する工程と、

前記転写形成材上の前記補助配線上に電磁遮蔽層をパターン形成する工程と、前記前記補助配線層を、前記電磁遮蔽層を前記絶縁層に当接させて前記転写形成材から前記絶縁層に転写する工程と、  
を含むプリント配線板の製造方法。

【請求項21】 請求項1ないし19のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法において、

導体箔を用意し、この導体箔の片面に前記電磁遮蔽層をパターン形成する工程と、

前記導体箔を、前記電磁遮蔽層を前記絶縁層に当接させて前記絶縁層上に接着させる工程と、

前記導体箔をサブトラクティブ法によりパターン形成することで、前記補助配線層を作成する工程と、  
を含むプリント配線板の製造方法。

【請求項22】 請求項20または21記載のプリント配線板の製造方法において、

前記絶縁層に形成された前記補助配線層の外側面に前記電磁遮蔽層を形成する工程を、

さらに含むプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理装置、無線通信機器などの電子機器に用いられる二層以上の層数を有するプリント配線板に関し、特にトランジスタ、集積回路などの電子部品が搭載され、互いの干渉を抑圧するために各々の電子部品から発生する電磁ノイズの制御を必要とするプリント配線板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年においてプリント配線板は、さらなる小型、縮小化が求められており、電子部品内蔵型多層プリント配線板などが提案されている。電子部品内蔵型多層プリント配線板は、例えば絶縁材料に溶融シリカとエポキシ樹脂等とが混合されることでかとう性を発揮するシートが用いられている。

【0003】

これに対して一般に、トランジスタや集積回路などの電子部品が搭載されたプリント配線板は電磁ノイズを発生させる。そのため、プリント配線板には、プリント配線板が発生させる電磁ノイズにより電子機器の誤動作を引き起こすほか、電子機器の高周波特性を劣化させるという不具合がある。

【0004】

しかしながらプリント配線板の小型化にともない、配線層における信号伝送配線はより密に形成され、結果として信号伝送配線同士の相互干渉が大きくなつて

、高周波特性の劣化または電子部品の誤動作が生じやすくなっている。

【0005】

また、前記電子部品内蔵型多層プリント配線板においては、内蔵される電子部品からの不要輻射が共に内蔵される他の電子部品などの誤作動の要因となるという不具合もある。

【0006】

前記不具合の解消を図った構成として、従来から図8に示すプリント配線板がある。このプリント配線板801は、シート状の絶縁層803と、絶縁層803の両面及び内部に銅等で形成された信号伝送配線805と、接地配線804と、配線805, 804間の電気接続を行うインナービア808と、電磁遮蔽層806とを有している。

【0007】

電磁遮蔽層806は、絶縁層803の内部に位置する信号伝送配線805に設けられている。電磁遮蔽層806は、信号伝送配線805上にフェライト等の磁気的損失を有する磁性体材料が塗布されることで形成されている。

【0008】

プリント配線板801は、信号伝送配線805からの不要輻射を減衰させるために、信号伝送配線805上に電磁遮蔽層806が設けられている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の構成では、放射ノイズの低減と同時に所望信号も減衰するため、結果的に高周波特性の劣化に繋がるという課題があった。

【0010】

本発明の目的は、上述した従来の技術の問題点を鑑み、電磁ノイズを効果的に低減するプリント配線板を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、絶縁層と、前記絶縁層に設けられた信号伝送配線と、前記絶縁層に前記信号伝送配線とは非接触状態で設けられた補助配

線と、前記補助配線の少なくとも一部を覆う電磁遮蔽層とを有してプリント配線板を構成したことに特徴がある。これにより、高周波信号における高周波特性が劣化することなくプリント配線板内部もしくは外部からの放射ノイズを抑圧できる。

## 【0012】

なお、前記電磁遮蔽層は磁気的損失を有する磁性体からなるのが好ましく、そうすれば、放射ノイズを効率良く抑圧することが可能となる。

## 【0013】

なお、前記補助配線は接地電位に接続されているのが好ましい。これにより、接地電位に接続された補助配線のみの構成と比較して、同等の電気的特性を発揮する接地配線をより少ない占有面積で実現することができる。そのため、プリント配線板のさらなる小型化が可能となる。また、特に電子部品内蔵型多層プリント配線板においては搭載可能な電子部品の特性上の幅が広がることになる。この場合、補助配線と電磁遮蔽層との間に絶縁体膜を設けるのが好ましい。そうすれば、絶縁体膜を介して配置された補助配線と電磁遮蔽層とがデカップリングコンデンサとしての機能を有するものとなり、プリント配線板内部もしくは外部からの放射ノイズをさらに効率よく抑圧することができる。

## 【0014】

一方、補助配線を接地電位に接続しない構成においても、電磁遮蔽層が接地電位に接続されている構成とほぼ同等の放射ノイズ抑圧効果が得られる。さらには、この場合、補助配線が接地電位に接続されていないために、設計上の制約にとらわれることがなくなる。具体的には、各種配線における余剰スペースを利用して補助配線を配置設計することができる。

## 【0015】

なお、前記絶縁層は複数層設けられており、これら絶縁層の外側および層間に前記信号伝送配線が設けられており、これら絶縁層の間に電子部品が内蔵されているのが好ましい。そうすれば、次のようになる。

## 【0016】

電子部品に対する放射ノイズを有効に防止するためには、電子部品の近傍に電

磁遮蔽層を設ける必要がある。電磁遮蔽層は、補助配線もしくは信号伝送配線に設けることができる。しかしながら、電子部品内外からの放射ノイズを有効に防止する電磁遮蔽層は次の理由により信号伝送配線に設けることができない。

## 【0017】

電子部品が配置された領域を中心としたある一定の絶縁層範囲に信号伝送配線を配置することはできない。これは電子部品が内蔵された領域やその近傍に信号伝送配線が配置されると、信号伝送配線が絶縁層とともに物理的に歪むためである。したがって、電子部品配置領域やその近傍の絶縁層表面に信号伝送配線を設けることができず、これでは、この位置の信号伝送配線に補助配線を設けることは不可能となる。この位置に信号伝送配線するとなると、信号伝送配線は電子部品からある程度離間位置に配置されることになる。これでは、信号伝送配線の設置面積が大きくなり、高密度化実装の妨げとなってしまう。

## 【0018】

これに対して、補助配線は信号を伝送しない配線であってプリント配線板の電気特性に影響を及ぼさないために、補助配線の形状には高い精度が要求されない。そのため、電子部品配置領域やその近傍の絶縁層表面に補助配線を設けることによって補助配線に物理的な歪みが付与されたとしても特に問題とはならない。したがって、電磁遮蔽層を、電子部品配置領域やその近傍の絶縁層表面に設けた補助配線に設置することができる。このような理由により、補助配線を設けてその補助配線に電磁遮蔽層を設けるという本発明の構成では、高密度実装を維持したうえで、電子部品に対する放射ノイズの抑制を図ることができる。

## 【0019】

なお、前記補助配線は前記信号伝送配線の間に設けられているのが好ましい。そうすれば、信号伝送配線間の相互干渉が抑圧されることになる。

## 【0020】

なお、前記補助配線が前記信号伝送配線と電子部品との間、または電子部品どうしの間に設けられているのが好ましい。そうすれば、信号伝送配線と電子部品との間の相互干渉や電子部品間の相互干渉が抑圧されることになる。

## 【0021】

なお、前記補助配線が前記電子部品を囲んでその周囲に設けられているのが好ましい。そうすれば、電子部品内外からの放射ノイズが効率よく抑圧されることになる。

## 【0022】

なお、前記補助配線が前記電子部品の上面を覆って設けられているのが好ましい。そうすれば、電子部品内外からの放射ノイズが効率よく抑圧されることになる。

## 【0023】

なお、前記補助配線は、前記電子部品の上面を覆って設けられる第1の補助配線と、前記電子部品を囲んでその周囲に設けられる第2の補助配線とを備えており、前記第1の補助配線と前記第2の補助配線とを接続する導体が前記絶縁層内に設けられているのが好ましい。そうすれば、電子部品内外からの放射ノイズがさらに効率よく抑圧されることになる。これは次のような理由によっている。第1,第2の補助配線（電磁遮蔽層を含む）が導体に電気接続されることにより、電子部品に対して簡易的な三次元シールドが形成される。これによって放射ノイズに対する抑圧能力が向上する。

## 【0024】

なお、前記第1の補助配線と前記第2の補助配線とを接続する導体が前記電子部品の側面の幅方向に沿って複数設けられており、互いに隣接する導体どうしの対向方向は、前記電子部品の側面の幅方向に対して非平行に設定されており、かつ、各隣接導体対の対向方向は順次交差しているのが好ましい。そうすれば、電子部品の側面に沿って設置される導体の数が増加する。その結果、電子部品内外からの放射ノイズがさらに効率よく抑圧されることになる。

## 【0025】

なお、前記電磁遮蔽層は、前記補助配線の両面に設けられているのが好ましい。そうすれば、さらに電磁遮蔽効果は高まることになる。

## 【0026】

なお、前記信号伝送配線の少なくとも一部を覆う前記電磁遮蔽層が設けられているのが好ましい。そうすれば、電磁遮蔽効果がさらに高まることになる。

## 【0027】

なお、前記電磁遮蔽層が前記信号伝送配線の両面に設けられているのが好ましい。そうすれば、電磁遮蔽効果がさらに高まることになる。

## 【0028】

なお、前記信号伝送配線を覆う前記電磁遮蔽層と前記信号伝送配線との間に絶縁体膜が設けられているのが好ましい。そうすれば、信号伝送配線と電磁遮蔽層とを電気的に分離することが可能となり、その分、信号伝送配線を伝送する信号成分の高周波特性が向上する。

## 【0029】

なお、前記信号伝送配線は前記絶縁層の両面それぞれに設けられており、前記両面の信号伝送配線を接続する導体が前記絶縁層を貫通して設けられており、前記絶縁層と前記電磁遮蔽層とが前記導体に対して離間配置されているのが好ましい。そうすれば、次のようになる。導体が電磁遮蔽層に接触することがなくなる。これにより、導体の物理的劣化や導体を伝送する高周波信号の高周波特性の劣化を防止することができる。

## 【0030】

なお、前記絶縁層は、エポキシ系樹脂と無機フィラとを混合して形成されたコンポジット材料からなるのが好ましい。

## 【0031】

なお、前記補助配線は接地電位に接続されており、かつ、前記電磁遮蔽層の長さは、抑制対象周波数に対応した波長の $1/4$ の長さに設定されているのが好ましい。そうすれば、電磁遮蔽層を有する補助配線が抑圧対象周波数における共振器として作用することになる。これにより、プリント配線板内部においてある特定の周波数の不要輻射を効率よく抑圧することができる。

## 【0032】

なお、前記補助配線の長さは、抑制対象周波数に対応した波長の $1/2$ の長さに設定されているのが好ましい。そうすれば、電磁遮蔽層を有する補助配線が抑圧対象周波数における共振器として作用することになる。これにより、プリント配線板内部においてある特定の周波数の不要輻射を効率よく抑圧することができ

る。

【0033】

本発明のプリント配線板の製造方法は、転写形成材を用意し、この転写形成材上に前記補助配線をパターン形成する工程と、前記転写形成材上の前記補助配線上に電磁遮蔽層をパターン形成する工程と、前記前記補助配線層を、前記電磁遮蔽層を前記絶縁層に当接させて前記転写形成材から前記絶縁層に転写する工程とを含んでいる。

【0034】

また、本発明のプリント配線板の製造方法は、導体箔を用意し、この導体箔の片面に前記電磁遮蔽層をパターン形成する工程と、前記導体箔を、前記電磁遮蔽層を前記絶縁層に当接させて前記絶縁層上に接着させる工程と、前記導体箔をサブトラクティブ法によりパターン形成することで、前記補助配線層を作成する工程とを含んでいる。

【0035】

なお、本発明のプリント配線板の製造方法においては、前記絶縁層に形成された前記補助配線層の外側面に前記電磁遮蔽層を形成する工程をさらに含んでいるのが好ましい。

【0036】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

図1は本発明における第1の実施の形態のプリント配線板の断面図である。図1において、プリント配線板101は、一層の絶縁層103を有している。絶縁層103は、エポキシ系樹脂と無機フィラ（溶融シリカやアルミナ等）とを混合したコンポジット材料から構成されている。絶縁層103は、その厚み方向に貫通するインナービア102を有している。インナービア102は導電ペーストの充填により構成されている。導電ペーストは、導体粉（銀粉等）を多量に含む樹脂成分から構成されている。絶縁層103の両面には、信号伝送配線105と、補助配線104とが設けられている。信号伝送配線105はプリント配線板101の外部との間で信号の相互伝送を行っている。補助配線104は信号伝送配線

105と非接触状態で配置されている。また、補助配線104は図示はしないが接地電位に接続されており、接地配線（グランド）として機能する。インナービア102は絶縁層両面の信号伝送配線105の間に設けられている。インナービア102は両信号伝送配線105に当接して両信号伝送配線105を電気接続している。

## 【0037】

信号伝送配線105と補助配線104とには、電磁遮蔽層106が設けられている。電磁遮蔽層106は、配線105, 104と絶縁層103との間に設けられている。電磁遮蔽層106は配線105, 104の絶縁層側表面全体を覆っている。電磁遮蔽層106は、磁気的損失を有する磁性体から構成されている。信号伝送配線105と電磁遮蔽層106との間には絶縁体膜107が設けられている。信号伝送配線105に設けられる電磁遮蔽層106と絶縁体膜107とには、インナービア挿通孔108が形成されている。インナービア挿通孔108は、インナービア102の形成部位に設けられており、インナービア102の形成直徑より若干大きな口径を有している。電磁遮蔽層106と絶縁体膜107とは、インナービア挿通孔108によってインナービア102に接触していない。

## 【0038】

本実施形態では、補助配線104上に電磁遮蔽層105が形成されている。これにより、補助配線（接地配線）のみを設けた場合と比較してより小さい面積で同等のシールド強さを有する接地配線（グランド）を形成することができる。そのため、本実施形態では、プリント配線板の小型化が可能になる。

## 【0039】

また、電磁遮蔽層106と絶縁体膜107とにインナービア挿通孔108が形成されることによって、インナービア102に充填される導電性ペーストは電磁遮蔽層106や絶縁体膜107に当接することができない。そのため、導電性ペーストの劣化及びインナービア102を伝送する高周波信号における高周波特性の劣化を防ぐことができる。

## 【0040】

また、信号伝送配線105において信号伝送配線105と電磁遮蔽層106と

の間に絶縁体膜107が設けられることにより、信号伝送配線105を伝送している高周波信号における高周波特性が劣化することがない。そのため、高周波特性の劣化を気にすることなく、プリント配線板101の内部もしくは外部からの放射ノイズを抑圧することができる。

## 【0041】

また、本実施形態では、隣接配置された信号伝送配線105,105の間に、電磁遮蔽層付きの補助配線104が設けられている。これにより、信号伝送配線105の相互干渉が抑圧される。

## 【0042】

なお、上述した本実施形態の説明では、補助配線104は接地電位に接続されているとしたが、接地電位に接続されていなくてもよく、その場合であってもプリント配線板101の内外からの放射ノイズを抑圧することができる。

## 【0043】

## (第2の実施の形態)

図2は本発明における第2の実施の形態を示す電子部品内蔵型のプリント配線板の断面図である。図2においてのプリント配線板201は、インナービア202が形成された二層の絶縁層203,203を有している。絶縁層203は、エポキシ系樹脂と無機フィラ（溶融シリカやアルミナ等）とを混合したコンポジット材料から構成されている。各絶縁層203の両面には、信号伝送配線205と、補助配線204とが設けられている。信号伝送配線205はプリント配線板201の外部との間で信号の相互伝送を行っている。補助配線204は、信号伝送配線205と非接触状態で配置されている。また、補助配線204は図示はしないが接地電位に接続されており、接地配線（グランド）として機能している。信号伝送配線205はプリント配線板201の両面それぞれと、絶縁層203,203の層間に配置されている。補助配線206は、絶縁層203,203の層間に配置されている。

## 【0044】

インナービア202は各絶縁層203をその厚み方向に貫通して設けられている。インナービア202は、絶縁層203,203それぞれの両面にある両信号

伝送配線205,205どうしや両補助配線204,204どうしを電気接続している。

## 【0045】

信号伝送配線205と補助配線204とには、電磁遮蔽層206が設けられている。電磁遮蔽層206は、磁気的損失を有する磁性体から構成されている。信号伝送配線205や補助配線204に設けられた電磁遮蔽層206は、配線205,204と絶縁層203との間に設けられている。この電磁遮蔽層206は配線205,204の絶縁層側表面全体を覆っている。絶縁層203の層間の信号伝送配線205や補助配線204に設けられた電磁遮蔽層206は、配線205,204の両面に設けられている。この電磁遮蔽層206は配線205,204の両面全体を覆っている。

## 【0046】

信号伝送配線205と電磁遮蔽層206との間には絶縁体膜207が設けられている。一方、電磁遮蔽層206と補助配線204との間には、絶縁体膜207は設けられていない。信号伝送配線205に設けられた電磁遮蔽層206と絶縁体膜207とには、インナービア挿通孔208が形成されている。インナービア挿通孔208は、インナービア202の形成部位に設けられており、インナービア202の形成直徑より若干大きな口径を有している。電磁遮蔽層206と絶縁体膜207とは、インナービア挿通孔208によってインナービア202に接触していない。

## 【0047】

補助配線204に設けられた電磁遮蔽層206には、インナービア挿通孔は形成されていない。これは、補助配線204に信号が伝送されないために、高い高周波特性を要求されないためである。補助配線204の層間接続は、単に電気的に接続されておればよく、特に高い電気特性は要求されない。

## 【0048】

プリント配線板201には、電子部品209が実装されている。電子部品209は、最下層の信号伝送配線205と、最上層の信号伝送配線205とに実装されている。最下層の信号伝送配線205に実装された電子部品209は絶縁層2

03に内蔵されている。最上層の信号伝送配線205に実装された電子部品209はプリント配線板201の上面に搭載されている。電子部品209どうしは、プリント配線板201の厚み方向に沿って互いに対向して配置されている。さらには、電子部品209どうしの間には、補助配線204が両部品を遮る状態で配置されている。

## 【0049】

本実施形態では、補助配線204と信号伝送配線205とに、電磁遮蔽層206が設けられている。しかも、絶縁層203の層間に配置される補助配線204と信号伝送配線205とには、その両面に電磁遮蔽層206が設けられている。これにより、放射ノイズを効率よく抑圧することができる。

## 【0050】

また、層間に対向して配置された電子部品209の間には電磁遮蔽層206が配置されている。しかも、この電磁遮蔽層206は補助配線（グランド）204の両面に計二層形成されている。これにより、補助配線（グランド）204のみの場合と比較して、電子部品209間における電気的な相互干渉がさらに効率よく抑圧される。また、より小さな占有面積で同等のシールド強さを有するグランドが形成できる。そのため、プリント配線板201のさらなる小型化が可能となる。また、特にプリント配線板201においては搭載可能な電子部品の電気特性上の幅が広がる。

## 【0051】

また、層間接続用のインナービア202は電磁遮蔽層206に当接せずに形成されている。そのため、インナービア202に充填された導電性のペーストが電磁遮蔽層206に接触するすることがなくなり、導電性ペーストの劣化及びインナービア202を伝送する高周波信号における高周波特性の劣化が防止される。

## 【0052】

また、信号伝送配線205においては、絶縁体膜207を介して電磁遮蔽層206が形成されている。そのため、信号伝送配線205を伝送している高周波信号における高周波特性が劣化することがなくなる。これにより、プリント配線板201の内部もしくは外部からの放射ノイズをさらに効率よく抑圧することができる。

きる。

## 【0053】

(第3の実施の形態)

図3 (a), 図3 (b) は本発明における第3の実施の形態のプリント配線板を示す断面図である。図3 (a) に示すプリント配線板301Aは、二層積層された絶縁層303, 303を有している。絶縁層303, 303の層間に信号伝送配線305と補助配線304A, 304Bとが配置されている。補助配線304A, 304Bは信号伝送配線305の間に配置されている。複数ある補助配線304A, 304Bの一方の配線304Aは接地電位に接続されている。他方配線304Bは接地電位(図示せず)に接続されておらず、いわゆるノンコネクション配線となっている。補助配線304A, 304Bの両面には電子遮蔽層306が形成されている。電磁遮蔽層306は補助配線304A, 304Bの両面全面に設けられている。電磁遮蔽層306は磁気的損失を有する磁性体から構成されている。

## 【0054】

図3 (b) に示すプリント配線板301Bは、絶縁層303の層間に信号伝送配線305と、電子部品309A～309Dと、補助配線304C～304Fとが設けられている。

## 【0055】

電子部品309A～309Dは信号伝送配線305に実装されている。電子部品309Aと電子部品309Bとは、プリント配線板301B内の同一面上に配置されている。同様に、電子部品309Cと電子部品309Dとは、プリント配線板301B内の同一面上に配置されている。電子部品309A, 309Bと電子部品309C, 309Dとは、互いに異なる面上に配置されている。電子部品309Aと電子部品309Cとは、プリント配線板301Bの厚み方向に沿って対向配置されている。同様に、電子部品309Bと電子部品309Dとは、プリント配線板301Bの厚み方向に沿って対向配置されている。

## 【0056】

補助配線304Cは電子部品309Aと電子部品309Cとを遮る位置に配置

されている。補助配線304Dは電子部品309Bと電子部品309Dとを遮る位置に配置されている。補助配線304Eは、電子部品309Aと電子部品309Bとを遮る位置に配置されている。補助配線304Fは、電子部品309Cと電子部品309Dとを遮る位置に配置されている。

## 【0057】

補助配線304C～304Fの両面には電磁遮蔽層306が形成されている。電磁遮蔽層306は磁気的損失を有する磁性体からなる構成されている。電磁遮蔽層306は補助配線304C～304Fの全面に設けられている。補助配線304C, 304Eは、接地電位（図示せず）に接続されている。補助配線304D, 304Fは、接地電位に接続されておらず、ノンコネクション配線となっている。

## 【0058】

本実施形態では、隣接する信号伝送配線305, 305間や電子部品309A～309D間に補助配線304C～304Fを配置し、しかも補助配線304C～304Fの両面に電磁遮蔽層306を設けている。そのため、補助配線だけを同様に設けた形状と比較して信号伝送配線305や電子部品309A～309D間の電気的な相互干渉がより効率よく抑圧される。また、少ない面積で同等のシールド強さを持つグランドが形成できるようになるために、プリント配線板のさらなる小型化が可能となる。また、搭載可能な電子部品の特性上の幅が広がる。

## 【0059】

また、信号伝送配線305間に設けられた補助配線304C～304Fのうちの一部の補助配線304C, 304Eは、接地電位に接続されている。これら補助配線304C, 304Eは、信号伝送配線305間や電子部品309A～309D間における電気的な相互干渉をさらに効率よく抑圧することができる。

## 【0060】

## (第4の実施の形態)

図4は本発明における第4の実施の形態を示す電子部品内蔵型プリント配線板の断面図である。図(a)は、その断面図であり、図4(b)は、図4(a)のa-a'線断面図であり、図4(c)は、図4(a)のb-b'線断面図であり

、図4 (d) は、図4 (a) のc-c' 線断面図であり、図4 (e) は、インナービアの配列構成を示す要部拡大図である。

#### 【0061】

この電子部品内蔵型プリント配線板401は、四層積層配置された絶縁層403, …を有している。絶縁層403, …の層間に電子部品409が内蔵されている。絶縁層403, …の層間に信号伝送配線405と第1補助配線404Aと第2の補助配線404B, 404Cとが配置されている。信号伝送配線405は、電子部品409に接続されている。電子部品409はプリント配線板401内において信号伝送配線405上に実装される形態で内蔵されている。

#### 【0062】

第1の補助配線404Aは、平板状をしており、図中、電子部品409の上方を覆う位置に配置されている。第2の補助配線404B, 404Cは棒形状を有しており、図中、電子部品409の周囲を囲む位置に配置されている。第1の補助配線404Aと第2の補助配線404Bと、第2の補助配線404Cとは、プリント配線板401の層内において、互いに異なる面上に配置されている。第1の補助配線404Aは、図示しない接地電位に接続されている。

#### 【0063】

プリント配線板401はインナービア408を内蔵している。インナービア408は、第1の補助配線404Aと第2の補助配線404Bとの間の層間と、第2の補助配線404Bと第2の補助配線404Cとの間の層間に設けられている。第1の補助配線404Aと第2の補助配線404Bとはインナービア408によって電気接続されている。同様に第2の補助配線404Bと第2の補助配線404Cとはインナービア408によって電気接続されている。これにより、第2の補助配線404B, 404Cは、第1の補助配線404Aを介して接地電位に接続されている。

#### 【0064】

第1, 第2の補助配線404A～404Cの両面には電子遮蔽層406が形成されている。電磁遮蔽層406は第1, 第2の補助配線404A～404Cの両面全面に設けられている。電磁遮蔽層406は磁気的損失を有する磁性体から構

成されている。電磁遮蔽層406はインナービア408に接続されている。これにより各層の電磁遮蔽層406は、互いに電気接続されているとともに、第1、第2の補助配線404A～404Cに電気接続されている。

#### 【0065】

図4 (e) に示すように、第1の補助配線404Aと第2の補助配線404Bとを接続するインナービア408は、電子部品409の側面の幅方向409aに沿って複数設けられている。同様に、第2の補助配線404Bと第2の補助配線404Cとを接続するインナービア408は、電子部品409の側面の幅方向409aに沿って複数設けられている。さらには、図4 (e) に示すように、互いに隣接するインナービア408, 408どうしの対向方向408aは、電子部品409の側面の幅方向409aに対して非平行に設定されている。そして、隣接するインナービア対(408, 408)の対向方向408a, 408aどうしは順次交差している。つまり、インナービア408は電子部品409の各側面の幅方向409aに沿って千鳥状に配置されている。

#### 【0066】

電子部品内蔵型プリント配線板401においては、信頼性の確保できる信号伝送配線405やインナービア408等を、電子部品408に近接する領域に形成することができない。これは電子部品409を内蔵することにより、近傍の絶縁層403が物理的に歪むために、そこに信号伝送配線405やインナービア408を設けるとこれらも物理的に歪むことに起因している。

#### 【0067】

しかしながら、本実施形態の構成では、信頼性の確保がそれほど要求されない第1, 第2の補助配線404A～404Cを電子部品409の近傍に配置している。さらには、第1, 第2の補助配線404A～404Cの層間接続用のインナービア408を電子部品409の近傍に配置している。

#### 【0068】

このように、本実施形態の構成では、従来、配線およびその層間接続用構造を配置することができなかった内蔵電子部品の近傍に、第1, 第2の補助配線404A～404Cやこれら補助配線404A～404Cの層間接続用のインナービ

ア408を設けている。これにより、プリント配線板401のサイズを大きくすることなく、プリント配線板401の内部もしくは外部からの放射ノイズを抑圧することができる。

## 【0069】

また、各層の電磁遮蔽層406, …がインナービア408（千鳥状）を介して第1, 第2の補助配線404A～404Cに電気接続されることにより、電子部品409に対する簡易的な三次元シールドが形成されることになる。この構成では、電磁遮蔽層406が独立した状態で形成される構造より放射ノイズ抑圧能力が向上する。さらには、インナービア408が千鳥状に配置されることによって放射ノイズ抑圧能力はさらに向上している。これは、千鳥状に配置することにより、電子部品409の側面の幅方向408aに沿ってインナービア408をより緻密に配置することができるためである。

## 【0070】

## (第5の実施の形態)

図5(a), 図5(b)は本発明の第5の実施の形態のプリント配線板の配線構造を示す断面図である。図5(a)においては、接地電位に接続された補助配線504Aの両面に電磁遮蔽層506が形成されている。電磁遮蔽層506は磁気的損失を有する磁性体材料から構成されている。電磁遮蔽層506と補助配線504Aとの間には絶縁体膜507が設けられている。

## 【0071】

電磁遮蔽層506は、補助配線504A上の次の領域に設けられている。電磁遮蔽層506は、抑制対象周波数に対応した波長の1/4の長さに対応する補助配線504Aの長手方向領域504aに形成されている。補助配線504Aのその他の領域504bは、電磁遮蔽層506が形成されていない。

## 【0072】

図5(b)においては、接地電位に接続されていない補助配線504B(ノンコネクション配線)は、抑制対象周波数に対応した波長の1/2の長さに形成されている。補助配線504Bの両面には、電磁遮蔽層506が設けられている。電磁遮蔽層506と補助配線504Bとの間には絶縁体膜は設けられていない。

【0073】

なお、図5 (a), (b) 中において、符号503は絶縁層を示している。

【0074】

図5 (a) に示すように、抑制対象周波数に対応した波長の1/4の長さに対応する補助配線504Aの長手方向領域504aにだけ選択的に電磁遮蔽層506が形成されることにより、電磁遮蔽層506は抑圧対象周波数における共振器として作用する。これにより、プリント配線板内部においてある特定の周波数の不要輻射が抑圧される。

【0075】

また、図5 (b) に示すように、抑制対象周波数に対応した波長の1/2の長さにわたって補助配線504Bが形成され、この補助配線504Bの両面の全面に電磁遮蔽層506が形成されることにより、補助配線504Bは、抑圧対象周波数における共振器として作用する。これにより、プリント配線板内部においてある特定の周波数の不要輻射が抑圧される。

【0076】

(第6の実施の形態)

図6は本発明における第6の実施の形態を示すプリント配線板の製造方法の説明図である。図6を用いて転写法を採用した本発明のプリント配線板の製造方法を説明する。

【0077】

まず、図6 (a) に示すように、転写形成材617が用意され、この転写形成材617上に、補助配線604A (接地電位接続) と信号伝送配線605と、補助配線604B (接地電位不接続) とが形成される。これらの配線は、印刷法やサブトラクティブ法により転写形成材617上に形成することができる。

【0078】

次に、信号伝送配線605上に選択的に絶縁体膜607が形成される。絶縁体膜607は、印刷法やサブトラクティブ法により信号伝送配線605上に形成することができる。

【0079】

次に、絶縁体膜607（信号伝送配線605）と、補助配線604Aと補助配線604Bとの上に、磁気的損失を有する磁性体からなる電磁遮蔽層606が形成される。電磁遮蔽層606は、印刷法やサブトラクティブ法により絶縁体膜607,補助配線604A,604B上に形成することができる。

## 【0080】

次に、信号伝送配線605上の電磁遮蔽層606と絶縁体膜605とに、信号伝送配線605に達するインナービア挿通孔608が形成される。インナービアの挿通孔608は、後述するインナービア602に対向する位置に形成される。インナービア挿通孔608は、サブトラクティブ法により形成することができる。インナービア挿通孔608は、インナービア602の形成直径より若干大径に形成される。

## 【0081】

一方、絶縁層603が用意され、この絶縁層603に貫通孔が形成され、さらにそこに導体ペーストが充填されることで絶縁層603にインナービア602が形成される。

## 【0082】

次に、絶縁層603に転写形成材617が貼り付けられる。転写形成材617は、補助配線604A、604B等の形成面が絶縁層603に対向するように配置される。これにより、補助配線604A,604Bと信号伝送配線605とが、絶縁体膜607や電磁遮蔽層605とともに絶縁層603に転写される。転写後、転写形成材607が絶縁層603から除去される。

## 【0083】

図6（b）に配線転写後の絶縁層603が示されている。転写後の信号伝送配線605は、インナービア602に直接接触して電気接続される。このとき、絶縁体膜607と電磁遮蔽層606とはインナービア挿通孔608によりインナービア603に当接しない。

## 【0084】

次に、絶縁層603上の信号伝送配線605と、補助配線604A,604Bとに絶縁体膜607と電磁遮蔽層606とが形成される。絶縁体膜607や電磁

遮蔽層606は、印刷法やサブトラクティブ法により形成される。

【0085】

次に、信号伝送配線605上の電磁遮蔽層606と絶縁体膜605とに、信号伝送配線605に達するインナービア挿通孔608が形成される。インナービアの挿通孔608は、インナービア602に対向する位置に形成される。インナービア挿通孔608は、サブトラクティブ法により形成することができる。インナービア挿通孔608は、インナービア602の形成直径より若干大径に形成される。

【0086】

次に、もう一つの絶縁層603が用意され、この絶縁層603に、上述した図6(a),(b)と同様の工程を施すことで、インナービア602と、信号伝送配線605と、補助配線604A,604Bと、電磁遮蔽層606と、絶縁体膜607と、インナービア挿通孔608とが形成される。ただし、信号伝送配線605と補助配線604A,604Bと電磁遮蔽層606と絶縁体膜607とは、絶縁層603の片面だけに形成される。こののち、絶縁層603の信号伝送配線605上に電子部品609が実装される。

【0087】

次に、両絶縁層603,603が積層一体化される。このとき、片面に各種配線が形成された絶縁層603は、配線無形成面を相手側の絶縁層603に対向させて積層される。また、もう一つの絶縁層603は、インナービア挿通孔形成面を相手側の絶縁層603に対向させて積層される。

これにより、プリント配線板601が形成される。

【0088】

この製造方法では、電磁遮蔽層606を転写形成材617上に定着させたうえで絶縁層603に転写するので、電磁遮蔽層606を任意の部分(配線605,604A,604B)に選択的に形成することができる。

【0089】

また、インナービア挿通孔608を設けることで、電磁遮蔽層606や絶縁体膜607と、インナービア602とを離間させて配置することができる。そりた

め、インナービア602の導電ペーストが電磁遮蔽層606や絶縁体膜607の成分に接触することがない。これにより、インナービア（導電ペースト）602を伝送する高周波信号の高周波特性の劣化が抑制される。

## 【0090】

また、絶縁層603に転写したのちの配線605,604A,604Bに、再度電磁遮蔽層606を形成することで、配線605,604A,604Bの両面に電磁遮蔽層606を形成することができる。これにより、電磁遮蔽層606が配線605,604A,604Bの片面のみに形成される構成に比べてさらなる放射ノイズ抑圧が可能となる。

## 【0091】

## (第7の実施の形態)

図7は本発明における第7の実施の形態を示すプリント配線板の製造方法の説明図である。図7を用いてサブトラクティブ法を用いた本発明のプリント配線板の製造方法を説明する。

## 【0092】

まず、図7(a)に示すように、内層側の絶縁層719と一対の導電箔（銅箔等）718,718とが用意される。そして、用意された導電箔718,718に、磁気的損失を有した磁性体材料からなる電磁遮蔽層706と絶縁体膜707とが形成される。電磁遮蔽層706と絶縁体膜707とは、後述する信号伝送配線705や補助配線704A,704Bと同一形状に形成される。電磁遮蔽層706と絶縁体膜707とは、印刷法やフォトグラフィ工程により作製することができる。

## 【0093】

次に、導電箔718,718が、絶縁層719の両面それぞれに貼り付けられる。このとき、電磁遮蔽層706,絶縁体膜707の形成面を絶縁層719に対向させて、導電箔718,718が絶縁層719に貼り付けられる。

## 【0094】

次に、図7(b)に示すように、絶縁層719上の導電箔718,718をサブトラクティブ法によりパターン形成することで、信号伝送配線705,補助配

線704A, 704Bが作製される。

【0095】

次に、図7(c)に示すように、作製された信号伝送配線705上に絶縁体膜707が形成される。さらに、信号伝送配線705(絶縁体膜707)と補助配線704Aと補助配線704Bとの上に、電磁遮蔽層706が形成される。絶縁体膜707, 電磁遮蔽層706は印刷法やサブトラクティブ法により形成することができる。

【0096】

次に、図7(d)に示すように、信号伝送配線705, 補助配線704A, 704Bが形成された絶縁層719の両面に外層側の絶縁層703, 703が貼り付けられる。

【0097】

さらに、外層側の絶縁層703, 703の表面に導体層718が形成される。以上の工程を経てプリント配線板701が形成される。

【0098】

電磁遮蔽層706が印刷法等によって形成されることにより、電磁遮蔽層706を選択的に信号伝送配線705や補助配線705A, 705B上に形成することができる。

【0099】

また、絶縁層703に形成したのちの配線705, 704A, 704Bに、再度電磁遮蔽層706を形成することで、配線705, 704A, 704Bの両面に電磁遮蔽層706を形成することができる。これにより、電磁遮蔽層606が配線605, 604A, 604Bの片面のみに形成される構成に比べてさらなる放射ノイズ抑圧が可能となる。

【0100】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、信号伝送配線を伝送している高周波信号の高周波特性を劣化させることなく、プリント配線板内外の放射ノイズを抑圧することができる。

【0101】

また、本発明は補助配線に電磁遮蔽層を設けているので、補助配線のみを設ける構成と比較して、信号伝送配線間や電子部品間の電気的な相互干渉を抑圧することができる。

【0102】

また、本発明は小さな占有面積で高いシールド強さを有するグランドを形成することができるので、プリント配線板のさらなる小型化が可能となる。特に搭載可能な電子部品の電気特性上の幅が広がるという効果が得られる。

【0103】

また、本発明は補助配線を接地電位に接続しない場合であっても、グランド電磁遮蔽層を形成した構成と同様の放射ノイズ抑圧効果が得られる。この場合、補助配線を接地電位に接続しないので、設計上の制約にとらわれることなく配線パターンに生じる余剰スペースを利用して補助配線等を形成することができる。

【0104】

また、本発明はプリント配線板の大きさを変えることなく容易にプリント配線板内部もしくは外部からの放射ノイズを抑圧することができる。

【0105】

また、本発明は内蔵する電子部品に対して簡易的な三次元シールドを形成することができるので、放射ノイズ抑圧能力はさらに向上する。

【0106】

また、本発明は導体を千鳥状に配置することができるので、放射ノイズ抑圧能力がさらに向上する。

【0107】

また、本発明は電磁遮蔽層を抑圧対象周波数における共振器として作用させることができるので、プリント配線板内部である特定の周波数の不要輻射を抑圧することができる。

【0108】

また、本発明は電波遮蔽層を補助配線の両面に形成することができ、さらに放射ノイズ抑圧能力が向上する。

【0109】

また、本発明は導体を電磁遮蔽層に接触させることができるので、導体の劣化及び高周波信号の高周波特性の劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における第1の実施の形態を示すプリント配線板の断面図

【図2】本発明における第2の実施の形態を示す電子部品内蔵型プリント配線板の断面図

【図3】本発明における第3の実施の形態を示すプリント配線板の配線層の断面図

【図4】本発明における第4の実施の形態を示す電子部品内蔵型プリント配線板の断面図

【図5】本発明における第5の実施の形態を示すプリント配線板の断面図

【図6】本発明における第6の実施の形態を示すプリント配線板の製造方法の説明図

【図7】本発明における第7の実施の形態を示すプリント配線板の製造方法の説明図

【図8】プリント配線板の従来例の断面図

【符号の説明】

101 プリント配線板 102 インナービア

103 絶縁層 104 補助配線

105 信号伝送配線 106 電磁遮蔽層

107 絶縁体膜 108 インナービア挿通孔

201 プリント配線板 202 インナービア

203 絶縁層 204 補助配線

205 信号伝送配線 206 電磁遮蔽層

207 絶縁体膜 208 インナービア挿通孔

209 電子部品 301A, 301B プリント配線板

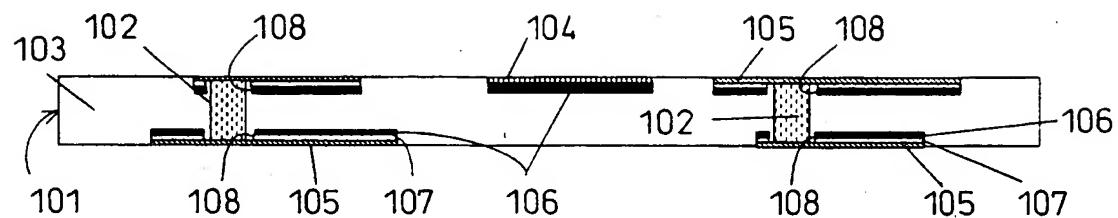
303 絶縁層 304A, 304B 補助配線

304C~304F 補助配線 305 信号伝送配線

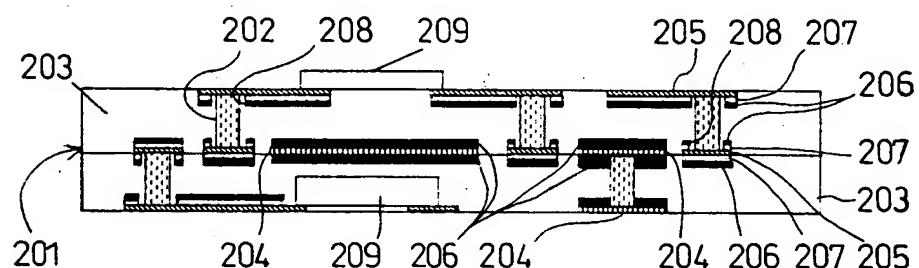
306 電磁遮蔽層 309A～309D 電子部品  
401 電子部品内蔵型プリント配線板  
403 絶縁層 404A 第1の補助配線  
404B, 404C 第2の補助配線 405 信号伝送配線  
406 電磁遮蔽層 408 インナービア  
408a インナービアの対向方向 409 電子部品  
409a 電子部品の側面の幅方向 504A 補助配線  
504B 補助配線 504a 長手方向領域  
504b その他の領域 506 電磁遮蔽層  
507 絶縁体膜 602 インナービア  
603 絶縁層 604A 補助配線  
604B 補助配線 605 信号伝送配線  
606 電磁遮蔽層 607 絶縁体膜  
608 インナービア挿通孔 617 転写形成材  
703 内層側の絶縁層 704A, B 補助配線  
705 信号伝送配線 706 電磁遮蔽層  
707 絶縁体膜 718 導電箔

【書類名】 図面

【図1】

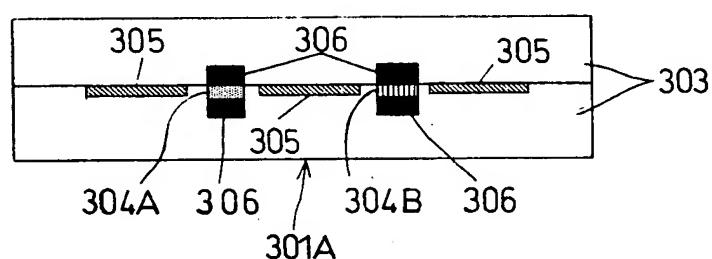


【図2】

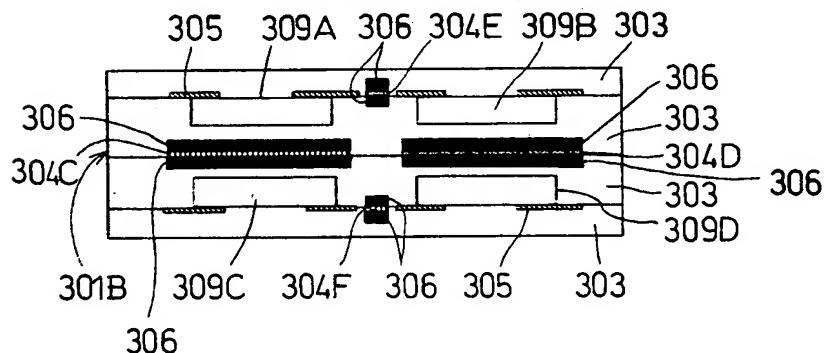


【図3】

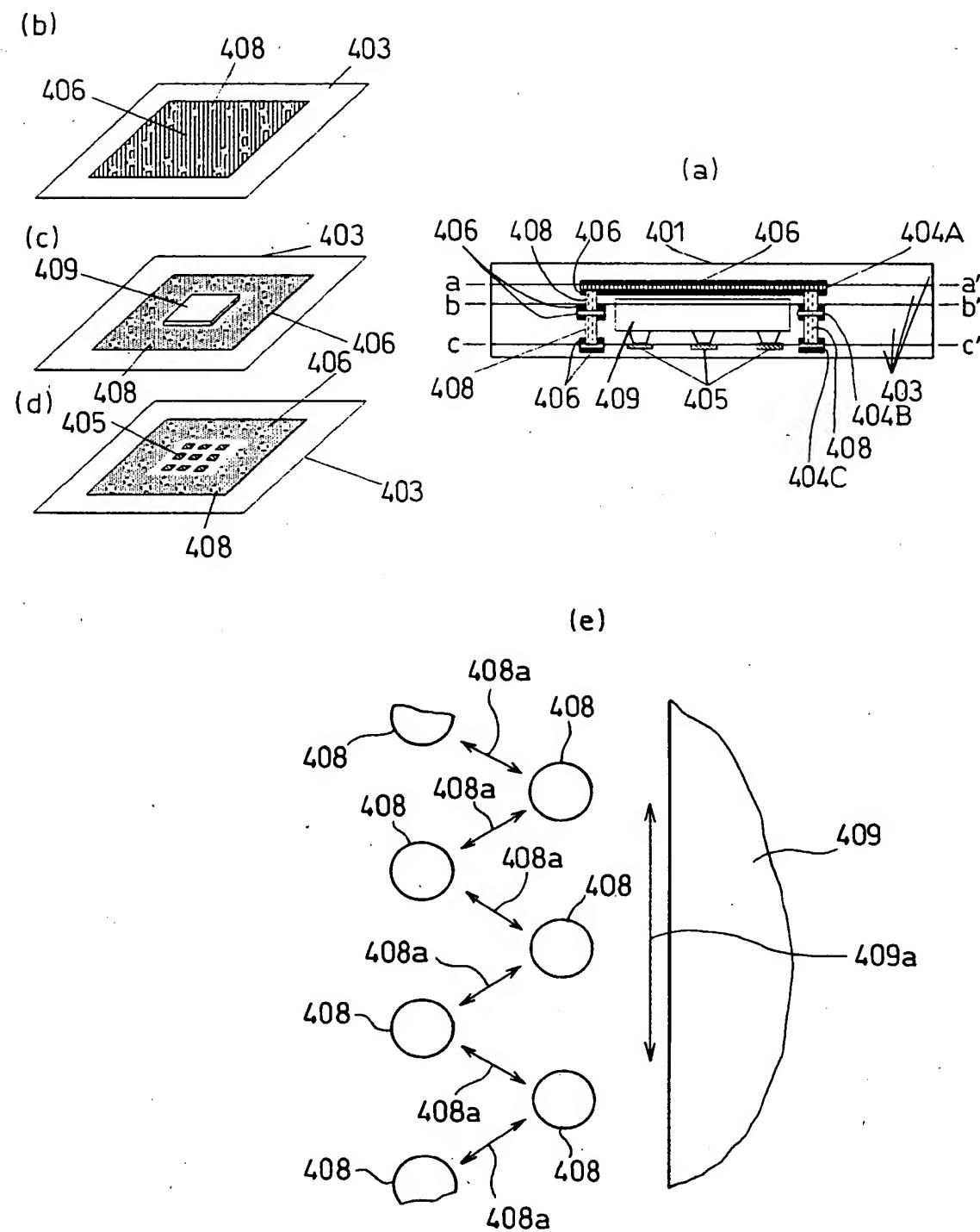
(a)



(b)

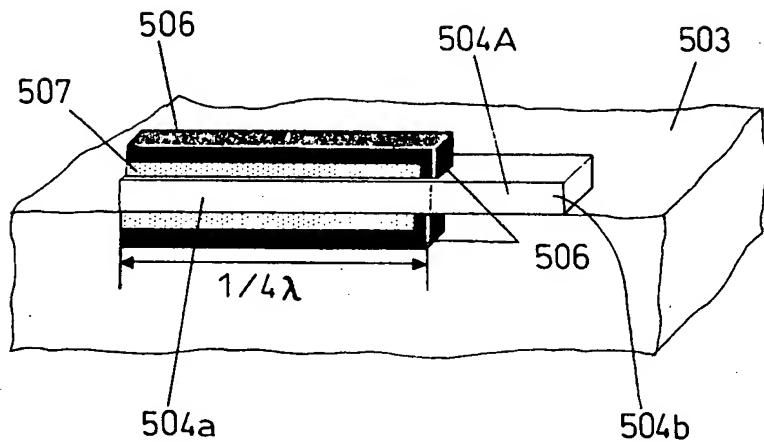


【図4】

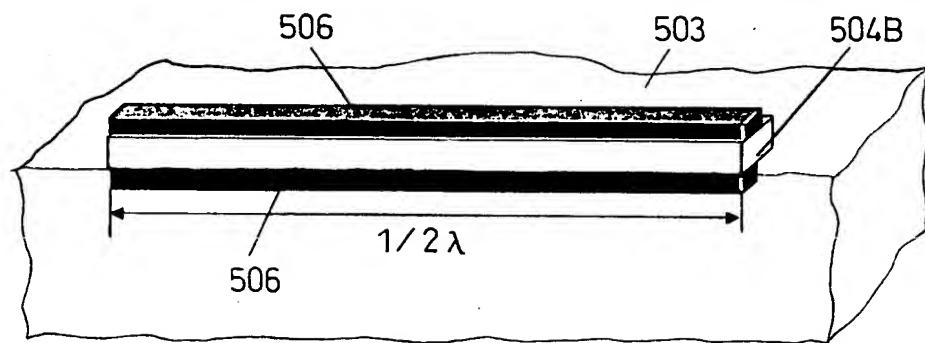


【図5】

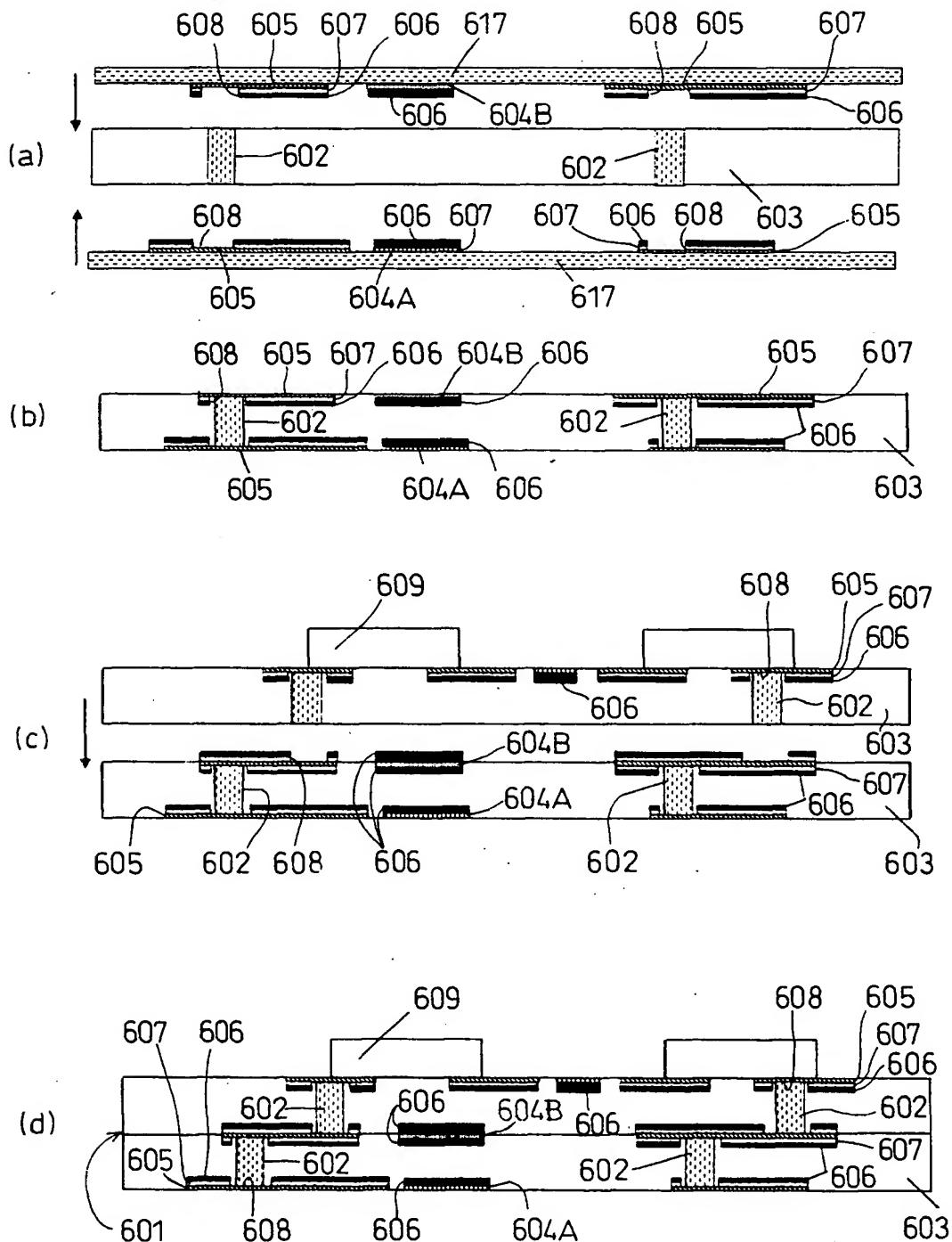
(a)



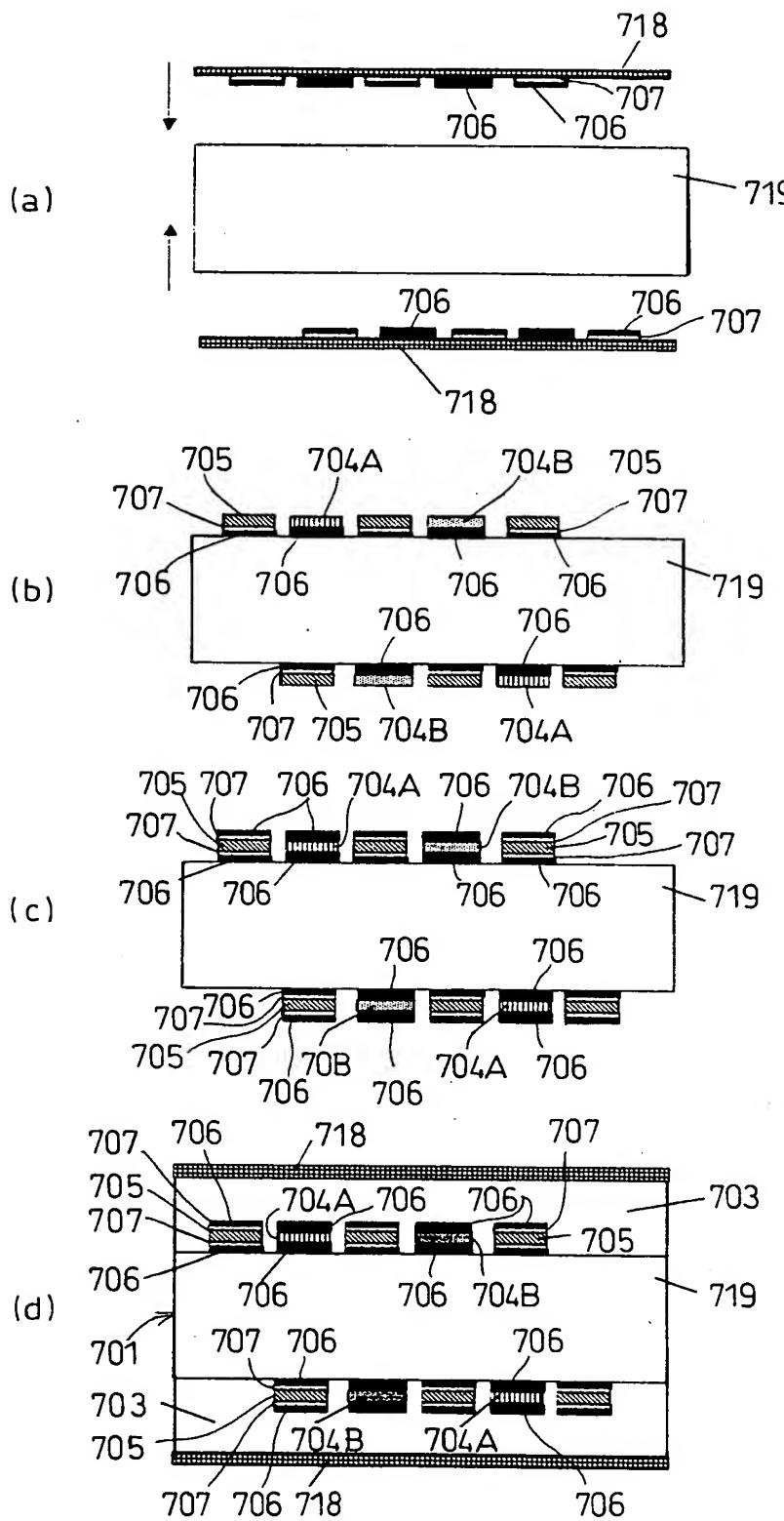
(b)



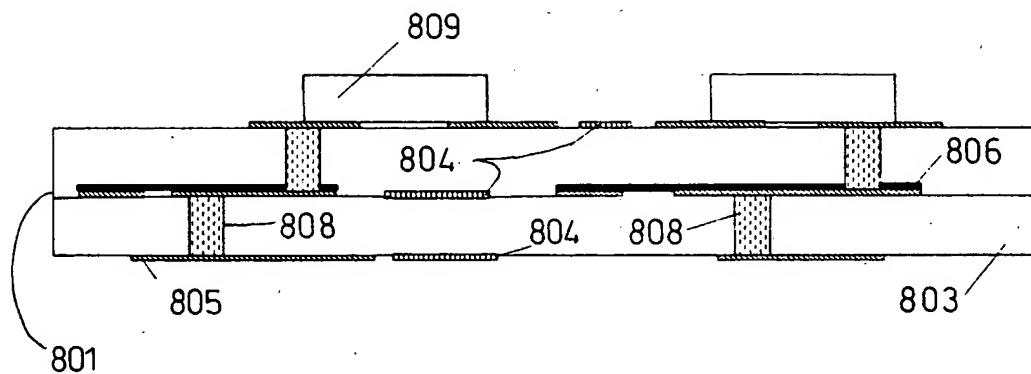
〔図6〕



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高周波特性の劣化や誤作動を引き起こさないプリント配線板の提供。

【解決手段】 絶縁層103に信号伝送配線105を設ける。絶縁層103に信号伝送配線105とは非接触状態で補助配線104A, 104Bを設ける。補助配線の少なくとも一部を電磁遮蔽層106で覆う。これにより、プリント配線板内部もしくは外部からの放射ノイズを抑圧する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-207347
受付番号	50201042988
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年 7月25日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成14年 7月16日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社